

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»

**Сравнительный анализ эндогерметиков и
дифференцированный подход к лечению зубов с
периапикальной патологией
(клинико-лабораторное исследование).**

Аспирант кафедры ортопедической стоматологии ГОО ВПО ДОННМУ им. М. ГОРЬКОГО

Глинкин Владимир Васильевич

Научный руководитель:


доктор медицинских наук, профессор

кафедры стоматологии ФИПО

Чайковская Илона Владиславовна

АКТУАЛЬНОСТЬ

- ▶ Периодонтит до сих пор остается распространенным заболеванием, а его лечение представляет определенные сложности.
- ▶ Зубы с различными формами периодонтита составляют 20-56 % от общего числа обратившихся за эндодонтической помощью. По данным Жакот И.В. (2019) спустя год после лечения зубов с периодонтитом 58 % из них возвращается на перелечивание, а при развитии осложнений на фоне хронического периодонтита 5-7 % случаев приходится на удаление. А.В. Митронин и М.М. Герасимова (2012) определили, что в 95 % случаев оно оказывается неудачным. Самый высокий процент осложнений (96 %) наблюдается при лечении моляров. Периодонтит является показанием для удаления зубов у 50 % - 80 % пациентов (Митронин А.В.(2012)). В 50 % случаев материалами для пломбирования корневых каналов служат пасты. При этом только в 25,2 % случаев наблюдается качественная obturation (Сандакова Д.Ц. (2004)) .

- 
- ▶ На основании усредненных данных Р. Carrotte (2005) предполагает прогноз повторного эндодонтического лечения для зубов с признаками перирадикулярного поражения до 65 %. По данным зарубежных авторов через год благоприятные клинико-рентгенологические результаты лечения деструктивных форм периодонтита наблюдались в 80 % случаев. А по данным А.Ж. Петрикас и соавт. (2013) 71,6 % эндодонтически пролеченных зубов нуждаются в перелечивании, при том, что потребность в эндодонтическом лечении составила 1,37 зуба на пациента.
 - ▶ Высокая обращаемость за эндодонтической помощью, низкий процент излечиваемости зубов с апикальными периодонтитами (15-60 %), отсутствие конкретных рекомендаций для применения различных корневых пломбировочных материалов, недостаточность клинически ориентированных исследований, множество вопросов и необходимость их разрешения делает актуальной разработку более четких показаний при выборе корневых пломбировочных материалов в различных клинических ситуациях.
 - ▶ **Цель исследования:** повысить эффективность лечения периапикальной патологии на основе выбора obturационного материала в зависимости от состояния апикальной констрикции.

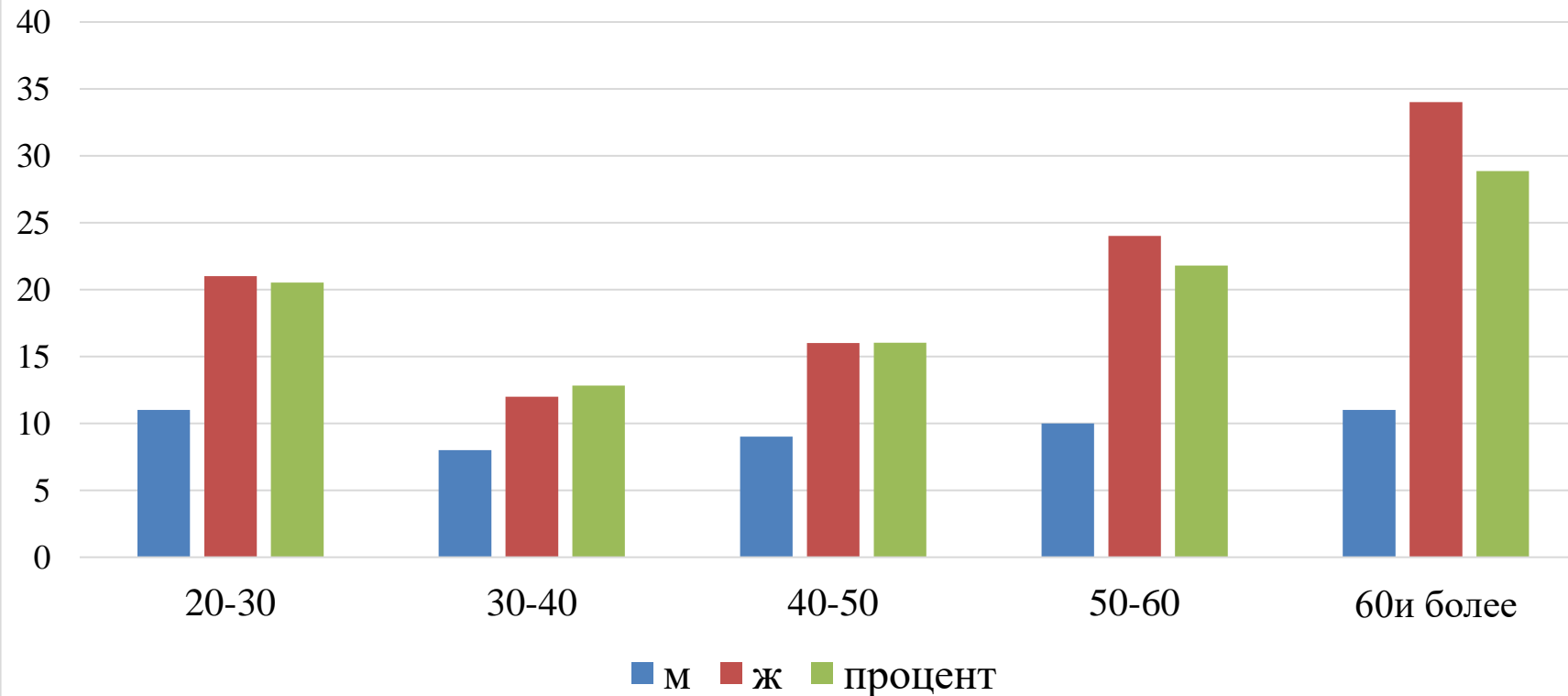
Задачи исследования:

- ▶ Выявить и проанализировать при помощи рентгенологических и выполненных на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) исследований информативные признаки изменения апикальной констрикции.
- ▶ Оптимизировать obturation корней каналов зубов с периапикальной патологией в зависимости от состояния апикальной констрикции.
- ▶ При помощи СЭМ определить эффективность пломбирования каналов зубов с разрушенной апикальной констрикцией исследуемыми эндогерметиками.
- ▶ Изучить изменения химического состава дентина корня зуба после применения *in vitro* исследуемых пломбировочных материалов с использованием растровой электронной микроскопии.
- ▶ Оценить в динамике эффективность дифференцированного лечения и качество obturation зубов с периапикальной патологией в зависимости от состояния апикальной констрикции.
- ▶ На основании клинико-рентгенологических исследований доказать способность к восстановлению апикального комплекса зуба с периапикальной патологией и разрушенной апикальной констрикцией.

➤ ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

- В работу были включены 156 пациентов с проведенным эндодонтическим лечением 194 зубов (330 корней) с обострением хронических форм периодонтита в том числе с разрушенной апикальной констрикцией (рис.1).

**Возрастной ценз обследованных пациентов
(абсолютные цифры, %)**



Материалы и методы исследования

➤ Лабораторные методы исследования

- Для изучения морфологии, микроструктуры и проведения элементного анализа стоматологических образцов (удаленные зубы) и исследуемых эндогерметиков (ЭГ), качества obturation ЭГ корневых каналов (КК) зубов с разрушенной апикальной констрикцией и воздействия ЭГ на дентин корня.
- Достоверность и объективность методов исследования обеспечена оборудованием: сканирующий электронный микроскоп JSM-6490LV (JEOL, Япония) и энергодисперсионный спектрометр INCA Penta FETx3 (Oxford, Англия), с соответствующим программным обеспечением и сертифицированными стандартными образцами. Стандарты, применяемые для количественного анализа, сертифицированы и поставлены фирмой JEOL.
- По окончании исследования образцов проводили анализ полученных фотографий и результатов МРСА при помощи программы Excel.

Исучали материал с помощью электронных сигналов во вторичных электронах (SEI) и обратно рассеянных электронах (BEI). На малых увеличениях (x10 – x50) оценивали общую картину поверхности верхушки корня зуба. При больших увеличениях (x100 – x5000) изучали поверхность апикального участка корня, качество краевого прилегания пломбировочного материала к стенке корневого канала, морфологическую структуру материала, наличие микротрещин и микропор в пломбировочном материале. МРСА проводили на увеличениях x1000 – 5000 при помощи энергодисперсионного спектрометра.

Благодаря оценке характеристического рентгеновского излучения, возникающего на поверхности образца при облучении последнего пучком электронов, микрорентгеноспектральный анализ позволяет определить микроэлементный химический состав поверхности исследуемого образца без его разрушения при среднем пороге обнаружения ~0,01 вес.%. С помощью данного метода можно определить не только качественный и количественный состав микроэлементов (МЭ), но и характер их распределения в исследуемом образце.

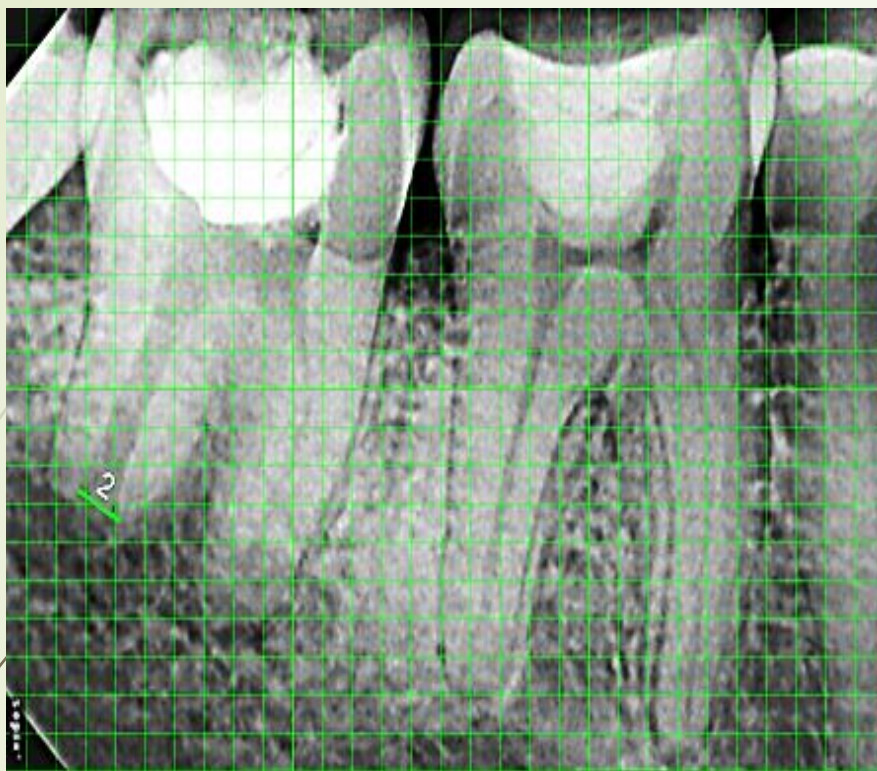
С целью изучения *in vitro* воздействия пломбировочного материала на ткани зуба и качества пломбирования корневых каналов зубов был разработан способ подготовки образцов и приготовления шлифов зубов для исследования на сканирующем микроскопе.

Клинические методы исследования

Обследование больных начинали со сбора жалоб и анамнеза заболевания.

- Для работы использовали апекслокатор «Dentmax».
- Рентгенологическое исследование проводили с помощью внутриротового рентгенодиагностического дентального аппарата, с использованием радиовизиографа, КЛКТ в параллельной технике по общепринятой методике: до начала лечения, во время лечения, после пломбирования КК и в отдаленные сроки после окончания лечения с целью оценки динамики изменений в периодонте, для определения конечной точки хемомеханической обработки использовали электронный апекслокатор, методы периодонтальной чувствительности, тактильный, бумажных штифтов.
- При длительно текущих воспалительных процессах состояние апикальной констрикции может меняться и нарушаться цементно-дентинная граница. В связи с этим было принято решение разделить пациентов на три группы: с сохраненной констрикцией, с частично разрушенной и сильно разрушенной, которые бы соответствовали рентгенологическим критериям M. Laux (2000).

- ▶ Для определения состояний апикальной констрикции в предварительно высушенный канал поступательно-вращательными движениями вводили ручной К-файл 15.02.
- ▶ При наличии преграды апикальному перемещению инструмента и сигнализации апекслокатором о достижении апикальной констрикции, проводили рентгенологическое исследование, после чего инструмент извлекали и фиксировали рабочую длину при помощи эндодонтической линейки. Такое состояние физиологического отверстия относили к **ПЕРВОЙ** группе с сохраненной констрикцией
- ▶ В случае, если при последовательном введении 15.02 и 20.02 К-файла сопротивление продвижению инструмента не наблюдалось и апекслокатор сигнализировал о выходе инструмента за апекс, последовательно применялись ручные К-файлы 25.02- 40.02. При появлении ощущения преграды апикальному перемещению и появлении сигнала апекслокатора проводили рентгенологическое исследование, затем инструмент извлекали и фиксировали рабочую длину. Такое состояние физиологического отверстия относили ко **ВТОРОЙ** группе с частично разрушенной констрикцией.
- ▶ Дальнейшее увеличение размера файла при отсутствии сопротивления не проводилось. 40.02 К-файл вводили до появления сигнала апекслокатора о выходе инструмента за пределы корневого канала, затем смещали файл коронарно на 0,5-1мм до появления отметки 0.2-0.7 на экране апекслокатора, проводили рентгенологическое исследование и извлекали файл для фиксации рабочей длины. Такие зубы были отнесены к **ТРЕТЬЕЙ** группе с сильно разрушенной апикальной констрикцией (рис. 2).



➔ Рис. 2. Радиовизиограмма 47 зуба (а). Срез КЛКТ 47 зуба (б).

Пример одной из возможных ошибок определения рабочей длины канала представлен на рис.3.



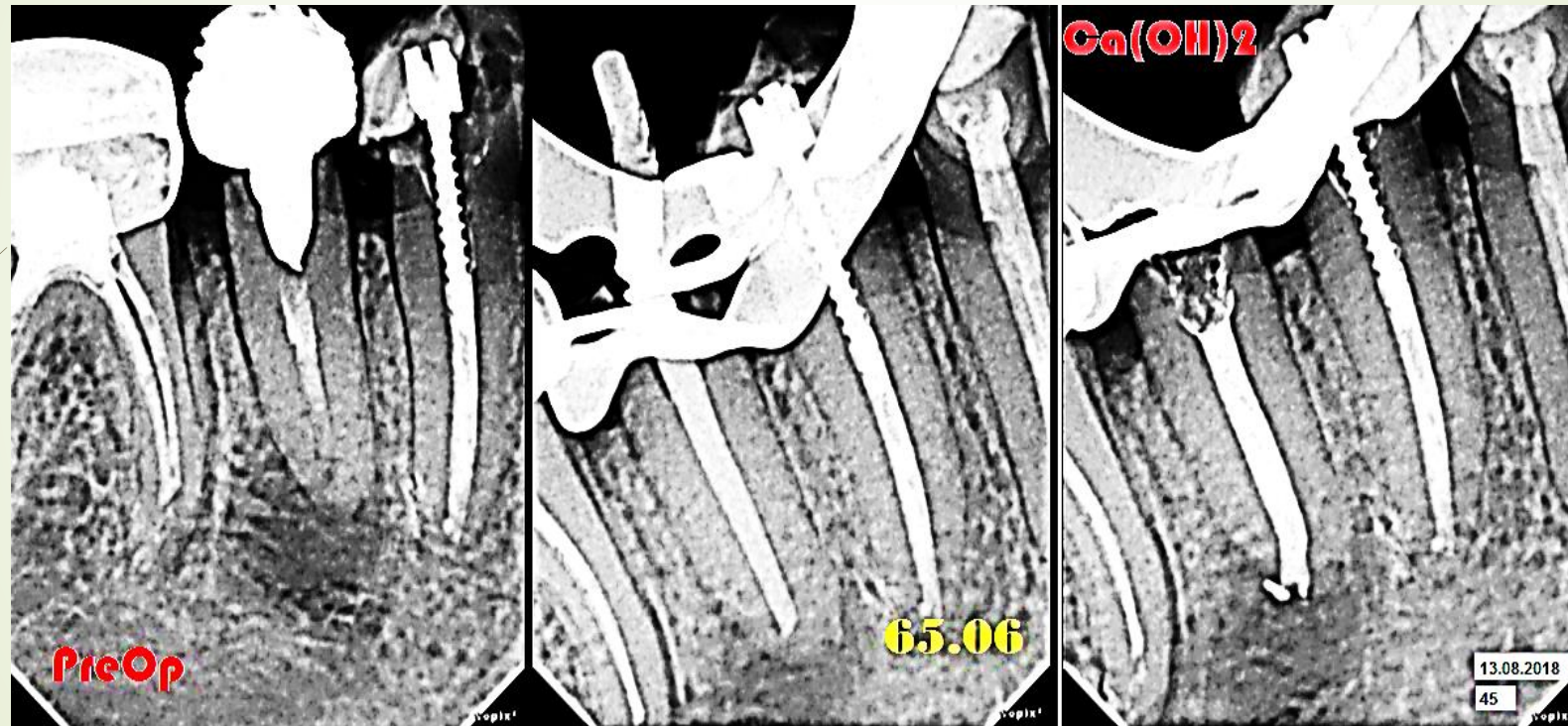
- Рис.3. Рентгеновский снимок 25 зуба со вставленным в корневой канал 35.02 К-римером.
- При использовании тактильного метода и метода периодонтальной чувствительности рабочая длина была определена неверно. В корневой канал введен 35.02 К-ример с выходом за пределы корневого канала в периапикальные ткани кончика инструмента на 2мм.

- Для получения более точных данных при верификации размеров апикального отверстия при отсутствии радиовизиографа и КЛКТ было предложено использовать *метод калибровки гуттаперчевого штифта*. Для этой цели использовали гуттаперчевые штифты 25.06. Ножницами производили укорочение гуттаперчевого штифта по 1мм, пока не был достигнут упор в области апекса. Для определения диаметра апикального отверстия была разработана и предложена формула расчета:

$$Ap_1 + K * L = Ap_2 \quad (1)$$

- где Ap_1 - исходный размер гуттаперчевого штифта (25 по ISO); K - значение конусности гуттаперчевого штифта (6); L - длина, на которую укорачивается гуттаперчевый штифт; Ap_2 - конечный размер гуттаперчевого штифта.
- Уменьшив размер штифта на 7мм, используя формулу, получаем 67, что соответствует 65 размеру файла по ISO или 0,65мм: $25 + 6 * 7 = 67$.
- После определения апикального упора и рабочей длины канала проводили рентгенологическое исследование. Эндодонтическое лечение проводили согласно стандартизированному протоколу инструментальной и медикаментозной обработки с обязательной изоляцией рабочего поля с помощью коффердама.

После определения апикального упора калиброванным гуттаперчевым штифтом с целью более точного определения рабочей длины канала, проводили рентгенологическое исследование, с последующей инструментальной и химической обработкой канала и пломбированием его кальцийсодержащим нетвердеющим силлером на всю рабочую длину (рис. 4). При этом не было необходимости использовать машинные файлы более 25.06.



- Рис. 4. Рентгенограммы 45 зуба: исходная ситуация (а); снимок с калиброванным гуттаперчевым штифтом 06 конусности (б); снимок с временным кальцийсодержащим материалом в корневом канале (в).

- ▶ При лечении КК зубов с деструктивными формами периодонтита и разрушенной апикальной констрикцией с применением цемента Триоксидент была предложена и внедрена в практику *методика ортоградного пломбирования*. Данный ЭГ ранее применялся для ретроградного пломбирования КК после резекции верхушки корня и при несформированной верхушке корня.
- ▶ Согласно нашей методики применения материала для obturation канала в высушенный и ранее обработанный по общепринятой методике КК вводили, подготовленный согласно инструкции, **Триоксидент** с помощью машинного каналонаполнителя заполняя КК на $\frac{1}{2}$ длины. Далее при помощи конденсатора, брашика или плагера производили конденсацию ЭГ в КК. Затем канал заполняли до устья ЭГ с помощью каналонаполнителя и снова конденсировали. Проводили рентгенологический контроль качества пломбирования КК. На устье КК оставляли ватный тампон, смоченный стерильной водой и полость зуба герметично, закрывали временным пломбировочным материалом на сутки. После этого полость зуба пломбировали на постоянной основе.

- ▶ Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием методов математической статистики с помощью персонального компьютера и программы «Microsoft Excel» (Microsoft Corporation, Tulsa, USA) и подвержена анализу с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (IBM® SPSS® Corporation, Chicago, USA).
- ▶ Статистический анализ проводили по **критерию Стьюдента** несвязанных и независимых групп. Его использовали для статистической проверки гипотез, основанных на распределении Стьюдента. Применение t-критерия связано с проверкой равенства средних значений в двух выборках. Использовалась **ранговая процедура Краскела-Уоллиса** при необходимости выявить качественные различия между показателями применения выбранных препаратов. Эта процедура является дисперсионным анализом, основанным на рангах. Апостериорное сравнение проводили с использованием **анализа Манна-Уитни** для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо, измененного количественно, признака.

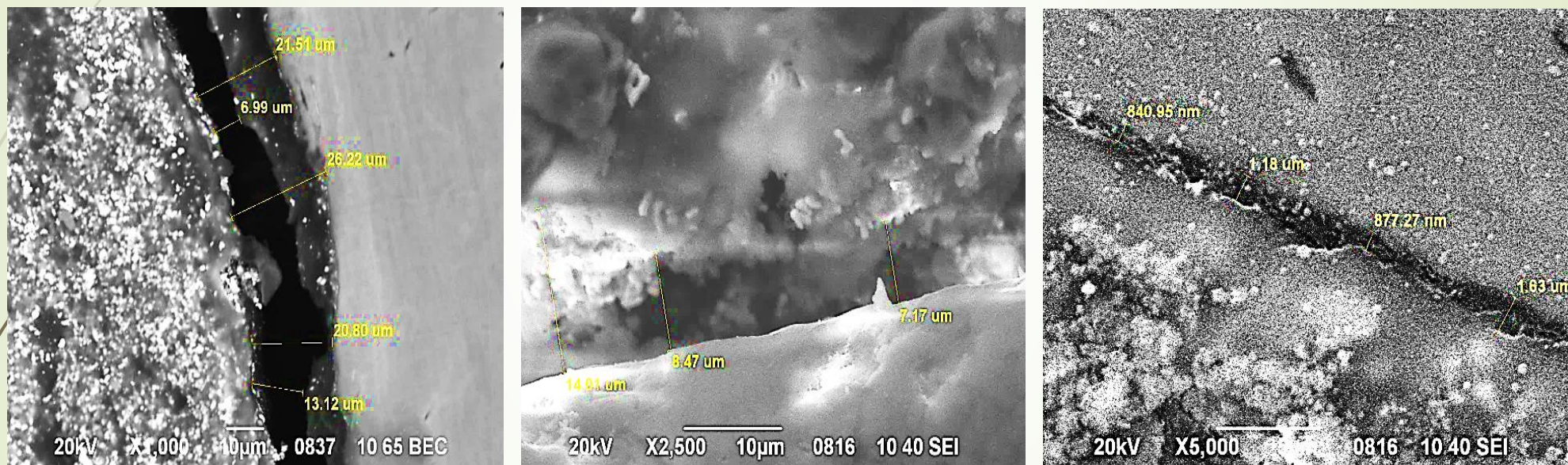
- Несмотря на то, что Форедент и Силапекс материалы однородной консистенции в них наблюдали большое количество микротрещин и микропор. Пространства между микрочастицами Триоксидента заполнены гелеподобной массой и они не являлись пустотами (табл.1).

Таблица 1.

Микроскопические характеристики эндогерметиков в массе

Материал	Микрощели частота	Микропоры частота
Foredent	повсеместно	большая
Sealapex + Dia-Pro	незначительно	большая
Триоксидент	единичные	-

Анализируя плотность прилегания материала к стенкам канала после пломбирования во всех образцах были обнаружены микрощели (рис. 5). В КК, заполненных Триоксидентом, неплотное прилегание к стенке канала отмечено в 40% корней на незначительном протяжении и небольшой ширины ($\sim 0,84-1,63 \mu\text{m}$) только в средней трети корневых каналов ($\sim 1,11 \mu\text{m}$).



- Рис. 5. Микрощель между стенкой канала и пломбировочным материалом: Форедент (а), Силапекс (б), Триоксидент (в). СЭМ. Контраст в ВЕС (а) и SEI электронах (б, в). Увеличение: x1000 (а), x2500 (б), x5000 (в).

- Для изучения качества пломбирования КК в отдаленные сроки и с целью уточнения причин развития воспалительного процесса, приведшего к удалению зуба, с помощью СЭМ были исследованы зубы, каналы которых 2 года назад были пломбированы исследуемыми материалами.
- Исследуя Форедент обнаружили разрушение эндогерметика с образованием биопленки. Доказательством ее присутствия явилось повышенное содержание в дентине и ЭГ цинка (Zn) и углерода (C).
- Через 2 года после пломбирования Силапексом МЭ состав в дентине корня зуба практически выровнялся. Много дентинных канальцев без признаков кальцинации. Ткани периодонта не были прикреплены к верхушкам корней зубов не только в тех случаях, когда гуттаперчевые штифты были выведены за верхушку корневого канала.
- При исследовании корней зубов, запломбированных Триоксидентом, отмечено значительное количество кальцинированных дентинных канальцев с полностью закрытым просветом или же находящихся в стадии кальцинации. Микропор и трещин не обнаружено (рис.6).

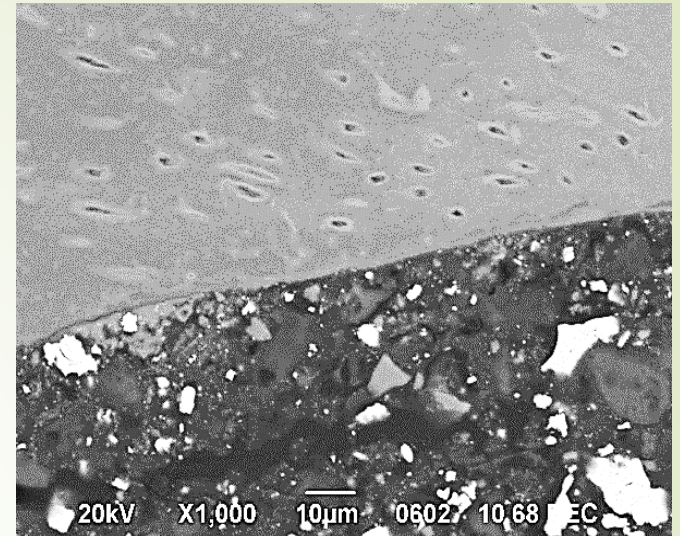
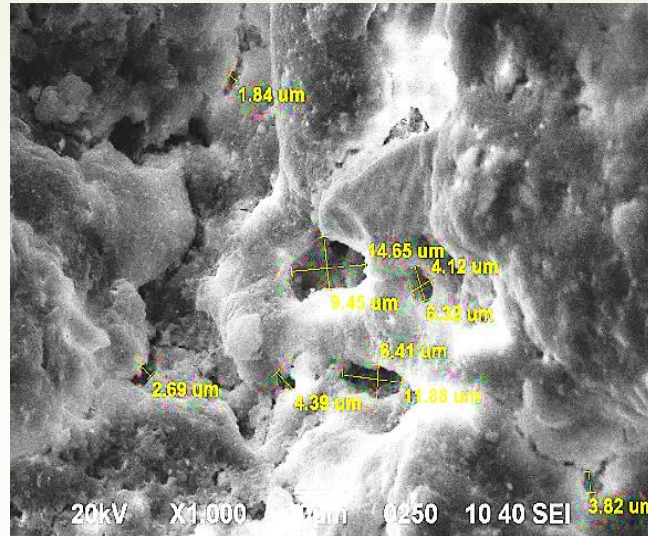
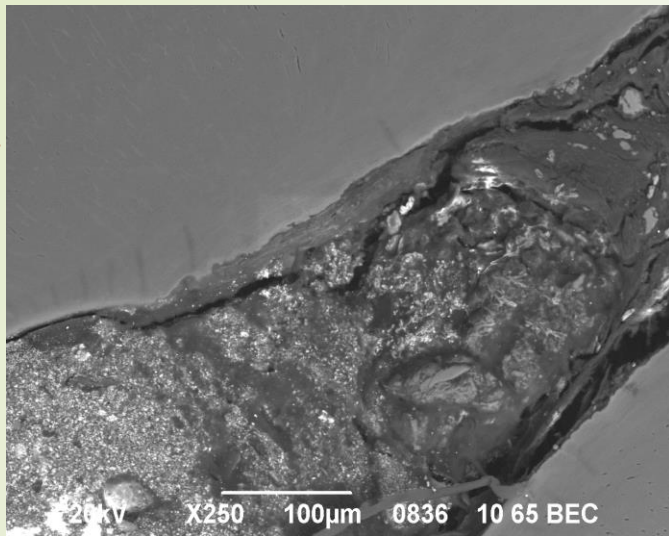


Рис. 6. Морфология каналов, запломбированных исследуемыми эндогерметиками.

Микроструктура дентина корневого канала, Форедента и биопленки (а); Микропоры в силлере (б); Плотное краевое прилегание Триоксидента к стенке канала в апикальной трети. Кальцинированные дентинные каналы (в).



- 
- Нами была разработана методика лечения пациентов с деструктивным периодонтитом при различных состояниях апикальной констрикции корня постоянного зуба.
 - Было установлено, что для зубов с сохраненной и частично разрушенной констрикцией наилучшим материалом для пломбирования корневых каналов является Силапекс с гуттаперчевыми штифтами, запускающий регенеративные процессы в тканях периодонта и позволяющий добиться качественной obturation. Для лечения зубов с разрушенной апикальной констрикцией рекомендован Триоксидент, который позволяет добиться качественной obturation во влажной среде. Использование предложенных ЭГ позволяет расширить показания для консервативного лечения данной патологии и получить стойкий терапевтический эффект (табл. 2).
 - Анализ отдаленных клинических результатов эндодонтического лечения оценивали через 6 месяцев, 1 год, 2, 3, 4 года.

Таблица 2.

Оценка неудач эндодонтического лечения зубов с хроническим апикальным периодонтитом в стадии обострения в зависимости от состояния апикальной констрикции и выбранного эндогерметика.

Кол-во зубов / % неудачного лечения	Группы								
	Сохраненная констрикция (I)		Частично разрушенная (II)			Разрушенная Констрикция (III)			
	форед ент	Силап екс+ гуттап.	форед ент	Силап екс+ гуттап	триок сидент	форед ент	Силап екс+ гуттап	триок сидент	
Через год после лечения									
Кол-во зубов	55	64	20	21	7	7	9	11	
% неуд. лечения	14,6%	3,13%	39%	4,8%	8%	52,86%	12%	9%	
Через 2 года после лечения									
% неуд. лечения	21%	4,8%	44%	5,6%	8%	80%	15%	9%	
Через 4 года после лечения									
% неуд. лечения	32%	9%	65%	7%	11%	92%	20%	9%	


- 
- ▶ Для оценки успешности эндодонтического лечения для всех групп были выбраны рентгенологические и клинические критерии.
 - ▶ С целью повышения эффективности эндодонтического лечения зубами был разработан периапикальный индекс оценки качества эндодонтического лечения для зубов с данной патологией.
 - ▶ Таким образом, для первой группы зубов с сохраненной констрикцией рекомендовано применение Силапекса с гуттаперчевыми штифтами. Для второй группы с частично разрушенной констрикцией возможно применение как Силапекса, так и Триоксидента. Однако, необходимо учитывать, что Триоксидент тяжело конденсировать в узком канале и для его отверждения требуется достаточное количество влаги - материалом выбора для второй группы является Силапекс. Для третьей группы предпочтительным является Триоксидент, т.к. при сильном разрушении апикальной констрикции трудно добиться сухости канала, что и требуется для отверждения материала.

ВЫВОДЫ

- Исследованием установлено, что рентгенологические признаки резорбции встречаются в 24,22 % при сильном или частичном разрушении апикальной констрикции. Применяя метод сканирующей электронной микроскопии признаки резорбции с нарушением структуры цемента и в некоторых случаях дентина выявлялись повсеместно, в той или иной степени в зубах с деструктивными формами периодонтита в стадии обострения.
- Оптимизацией obturation корневого канала является выбор пломбировочного материала для лечения зубов с различным состоянием апикальной констрикции. Верификация размера апикального отверстия при помощи калибровочного штифта позволяет определить степень резорбции. Для лечения зубов с сохранённой апикальной констрикцией (61,3 %) и частично-разрушенной (24,7 %) рекомендован Силапекс с гуттаперчевыми штифтами, при разрушенной (14 %) - Триоксидент.


- ▶ С помощью метода сканирующей электронной микроскопии определили качество obturации корневых каналов с разрушенной апикальной констрикцией исследуемыми эндогерметиками. Выявлено, что в результате полимеризационной усадки в пломбировочном материале появляются микротрещины и микропоры. Усредненный размер микрощелей между стенкой корневого канала и пломбировочным материалом для Форедента составил 16,9 μm , что в 15 раз превышает показатели Триоксидента (1,11 μm). Силапекс имеет промежуточное значение 7,32 μm ($p < 0,05$). Пломбирование Триоксидентом корневых каналов с разрушенной апикальной констрикцией ортоградным методом показало высокий результат за счет процесса гидратации в цементе и плотному краевому прилеганию.
- ▶ Результаты, проведенных с помощью СЭМ исследований пломбировочных материалов позволили нам установить, что наиболее активными являются Силапекс и Триоксидент. Концентрация Са в Триоксиденте, Силапексе и Фореденте составила 25,87; 14,21; 0,02 (вес %) соответственно ($p < 0,05$). Повышенного содержания Са в пломбировочном материале способствовало кальцификации дентинных канальцев, репаративным процессам в очаге воспаления. При использовании Силапекса и Триоксидента содержание Са и Р значительно повышается в пристеночных слоях дентина по сравнению с дентином медикаментозно обработанных зубов.


- Об успехе эндодонтического лечения свидетельствуют количественные данные, показывающие наличие или отсутствие обострения и изменения размера воспалительного очага. Опираясь на оценку качества эндодонтического лечения можно резюмировать, что наилучшие результаты лечения были достигнуты в группе с сохраненной апикальной констрикцией с применением Силапекса и гуттаперчевых штифтов (на 11,5 % эффективнее Форедента ($p < 0,005$)). В группе с частично-разрушенной констрикцией равный процент успеха показали, как Силапекс, так и Триоксидент. В промежутке до 4 лет процент успешного лечения достиг 93 % и 89 % соответственно. Однако для Форедента эффективность составила лишь 35 % ($p < 0,05$), что связано с нарушением герметизации канала. В зубах с разрушенной апикальной констрикцией наилучший результат был при использовании Триоксидента (91 % в промежуток от года и в течении 4 лет ($p < 0,05$)). Положительный результат в этой группе зубов был достигнут при использовании Силапекса - с 88 % до 80 %, а Форедента - с 47,14 % до 8 % соответственно.

- 
- Согласно исследованиям, проведенных с помощью СЭМ, зубов с деструктивными формами периодонтита получены данные, подтверждающие наличие репаративных процессов даже при обширном объеме резорбции при адекватно проведенном лечении. Материалом выбора для пломбирования корневых каналов с разрушенной апикальной констрикцией является Триоксидент, так как его структура позволяет не только надежно obturировать канал, но и в течение времени не подвергается внешнему воздействию. В следствие этого клинически наблюдается стойкая ремиссия, рентгенологически – признаки заживления очага воспаления, а с помощью СЭМ зафиксированы участки прикрепления периодонта к пломбировочному материалу и корню зуба с участками восстановления цементоподобной ткани под ним.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- В клинической практике с диагностической целью зубы с деструктивными формами периодонтита рекомендовано исследовать с помощью радиовизиографа и КЛКТ. Результаты этих исследований более информативно позволяют определить состояние апикальной констрикции и размер очага и помогут врачу выработать оптимальную тактику лечения.
- Проведенные исследования позволяют рекомендовать использование в практическом здравоохранении способа верификации апикального отверстия с помощью калиброванного гуттаперчевого штифта. Это поможет клиницисту определиться с выбором пломбировочного материала, что необходимо для достижения эффективного результата при лечении зубов с деструктивными формами периодонтита.

- 
- ▶ В зависимости от состояния апикального отверстия рекомендовано разделять зубы с деструктивным апикальным периодонтитом на три группы. Для зубов с сохраненной и частично разрушенной апикальной констрикцией рекомендован к применению Силапекс с гуттаперчевыми штифтами, так как он обладает остеоиндуктивным действием, способствуя заживлению очага. Для группы зубов с сильно разрушенной констрикцией рекомендовано пломбировать корневые каналы Триоксидентом типичным методом. Он позволяет добиться качественной obturation во влажной среде создавая, своего рода, моноблок прочно соединяясь со стенкой корневого канала. Мы не рекомендуем для пломбирования зубов с сохраненной апикальной констрикцией применение Триоксидента в связи с высоким риском нарушения герметизации при отсутствии влаги в корневом канале и трудностями его внесения в данном случае.

- 
- Разработанные критерии качества оценки пломбирования корневых каналов при деструктивных формах периодонтита помогут практикующему врачу не только правильно оценить проведенную работу и принять своевременное решение по устранению недостатков, но и спрогнозировать окончательный результат своего лечения. Появляется возможность оценить надежность зуба для последующей ортопедической конструкции или при ортодонтическом лечении.
 - Результаты представленного диссертационного исследования необходимо использовать в образовательном процессе при обучении студентов на кафедрах стоматологического профиля высших медицинских учебных заведений, слушателей факультета последипломной подготовки, а также включить их в соответствующие методические документы - локальные протоколы по специальности «Терапевтическая стоматология».

Благодарю за внимание

